

110年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：統計
科 目：抽樣方法
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

95%信心水準請利用 $Z_{0.025} = 1.96$ 計算

一、某人欲研析某地區街貓數目，將該地區劃分為四等份並編號 $i=1, 2, 3, 4$ 如下：

| | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |

而其所採之抽樣設計分兩階段進行如下：

(1)首先隨機選擇一個區域並觀察該區域街貓數目(y_i)。

(2)若 $y_i > 10$ ，則繼續觀察其相鄰之兩個區域作為樣本區域，否則若 $y_i \leq 10$ ，則隨機選擇剩下未觀察之三個區域中的其中一個區域作為樣本區域。

例如若第1個區域在第(1)階段被選，且 $y_i \leq 10$ ，則在其他第2,3,4等三個區域中再隨機選擇一個區域觀察，若 $y_i > 10$ ，則繼續觀察第2及3個區域。注意：第1及第4個區域不相鄰，同理第2及第3個區域不相鄰。

今假設該地區街貓實際分布如下：

| | |
|------------|------------|
| $y_1 = 7$ | $y_2 = 13$ |
| $y_3 = 19$ | $y_4 = 1$ |

請根據此抽樣設計及母體，回答下列問題：(每小題5分，共20分)

(一)若不考慮樣本出現順序，樣本組合為 $s = (2, 3)$ 之機率為何？

(二)第4個區域之抽樣包含機率 (inclusion probability) ？

(三)若以觀察值之平均值，記為 \bar{y} ，為母體平均之估計量，請問 \bar{y} 之偏誤 (bias) 為何？

(四)請問 \bar{y} 之均方誤差 (mean square error) 為何？

二、某人於康寧鄉進行一項有關 110 年 6 月農牧業從業戶之生產成本及收入調查，該鄉共有 3 戶養豬場，10 戶養雞場，農業從業戶之戶數不詳，但由航空測量之空照圖可判明康寧鄉之農地面積為 300 公頃，而根據公務資料，康寧鄉 6 月之雞隻在養隻數為 10,000 隻。

其抽樣設計如下：養豬場全選，養雞場及農業戶則分別以簡單隨機抽樣取出不放回之方式各選擇 4 戶養雞場及 10 戶農業戶，調查所得資料如下：

養豬場：

| | | | |
|-------------|-----|-----|-----|
| 6 月平均在養豬頭數 | 500 | 750 | 200 |
| 6 月生產成本（萬元） | 300 | 450 | 150 |

養雞場：

| | | | | |
|-------------|-----|------|-----|-----|
| 6 月平均在養雞隻數 | 500 | 1500 | 300 | 200 |
| 6 月生產成本（萬元） | 35 | 120 | 15 | 30 |

農業戶：

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|---|-----|---|-----|---|---|---|
| 耕地面積（公頃） | 2 | 0.5 | 5 | 1 | 0.3 | 2 | 1.2 | 3 | 1 | 4 |
| 6 月生產成本（萬元） | 2 | 6 | 6 | 1 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 5 |

請回答下列問題：

- (一)請以您認為合適的估計量推估康寧鄉養雞場平均 6 月每場之生產成本以及其 95%信賴區間，並說明使用該估計量之理由，並據以計算如果下年度想針對康寧鄉的養雞場再執行一次生產成本調查以推估該年度 6 月平均每場生產成本，並希望能將 95%最大抽樣誤差控制在 6 萬元以內，請問所需最小樣本數為何？（15 分）
- (二)請問康寧鄉畜牧戶從業戶 6 月平均每場之生產成本以及其 95%信賴區間為何？（10 分）
- (三)請以您認為合適的估計量推估康寧鄉 6 月總生產成本以及其 95%信賴區間，並說明使用該估計量之理由。（10 分）
- (四)請問康寧鄉 6 月農牧業總生產成本以及其 95%信賴區間為何？（5 分）

三、龍江大學企業管理學系規劃於系館增設一性別友善廁所，事前先行對全系學生進行意願調查，調查方式是以簡單隨機抽樣取出不放回的方式於全系 240 位學生（其中有 200 位女學生及 40 位男學生）中，選擇 60 位學生作為調查樣本，並詢問其對增設性別友善廁所之意見。

於 60 位樣本學生中，共有 24 位學生表示贊成。而 60 位樣本學生中有 30 位男同學，30 位女同學，男同學中有 6 位表示贊成，女同學中則有 18 位表示贊成。（每小題 10 分，共 20 分）

- (一)請以您認為合適的估計量推估龍江大學企業管理學系學生贊成增設性別友善廁所之比例及其 95%信賴區間，並說明採用此一估計量之理由。
- (二)會計學系也想參考企業管理學系的經驗，規劃設立性別友善廁所並先對學生意見進行調查。系主任計劃分別由女同學及男同學中各以簡單隨機抽樣取出不放回的方式選擇若干同學，總計希望能由會計學系的 250 位學生中選擇 100 位學生作為調查樣本。因為會計學系男女生比例為 4:6，因此系主任規劃男學生之樣本數為 40，而女學生之樣本數為 60。請問您是否認同此一樣本數配置，請說明您的理由，同時如果您不認同，請提出您認為較適當的樣本數配置。

四、為推估三民市內之便利商店每日營業額以作為評估是否應該投入經營便利商店之參考，某人在三民市內總數為 50 間的便利商店中，以簡單隨機抽樣取出不放回的方式選擇了 10 間便利商店，並詢問其店長當日該店預估之營業額，同時並提供 200 元之禮券以答謝店長之合作。調查所得資料中，10 間樣本便利商店之日營業額資料如下：(樣本平均為 6 萬元，樣本變異數為 2.67 (萬元)²)

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 商店編號 | 1 | 5 | 6 | 14 | 17 | 21 | 32 | 42 | 43 | 45 |
| 日營業額 (萬元) | 5 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 4 | 7 | 8 |

某人又由上表的 10 間商店中，以簡單隨機抽樣取出不放回的方式選擇其中 5 間，請店長提供其當日營業報表之總結摘要，以記錄其實際日營業額，同時又額外提供 1000 元禮券給這 5 位店長作為答謝。其資料如下：

| | | | | | |
|------------------|---|----|----|----|----|
| 商店編號 | 5 | 17 | 21 | 32 | 42 |
| 報表摘要日營業額 (萬元) | 5 | 9 | 9 | 11 | 8 |

請回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)請以適當之方式推估三民市之便利商店之平均日營業額及其 95% 信賴區間。
- (二)在這次調查中總共花費了 7,000 元購買禮券，請問若想再執行一次抽樣設計相同之調查，但將購買禮券之預算增加為 8,000 元，請問直接詢問店長日營業額及查閱營業報表之樣本數應如何配置為宜？